

6 つの選択問題より、5 個を選んで回答せよ。

1 再帰呼び出しのトレース

以下の再帰呼び出しプログラムの、途中で表示される内容と最後に表示される内容を答えよ。

<pre> int foo(int n) { if (n <= 1) { ~~~~~(A) return 1; ~~~~~(B) } else { int x = foo(n / 2); ~~~~~(C) for(int i = 1 ; i <= n ; i++) ~~~~~(D) ~~~~~(E) ~~~~~(F) x += i ; ~~~~~(G) x += foo(n / 2); ~~~~~(H) return x ; ~~~~~(I) } } </pre>	<pre> void main() { printf("%d\n" , foo(2)) ; } </pre> // このプログラムを実行した時、実行結果と // (A)～(H) の処理順序を答えよ。 ----- (実行結果) (4) (処理順序) (16)
--	--

2 再帰方程式

前述のプログラムの引数を N とした時の、処理にかかる時間を $T_{foo}(N)$ とする。

- このプログラムにふさわしい再帰方程式を示せ。(10)
- 再帰方程式を解き、 $T_{foo}(N)$ の一般式を答えよ。(10)
(厳密な証明でなくて良い)

3 オーダー記法

1. プログラム A の処理時間が、データ件数 N に応じて以下の式で示される場合、オーダー記法で表現せよ。(4)

$$T_A(N) = T_\alpha + T_\beta \times N^2 + T_\gamma \times 2^N$$

2. プログラム A の実行時間をデータ件数 $N = 10$ の時、100[msec] であった。データ件数が $N = 30$ の時の処理時間を予想せよ。(8)

3. 処理時間が $O(N^2)$ で示されるプログラムを、ある CPU で動かした場合、データ件数が $N = 100$ 件で 5[sec] であった。

その後、速度 (単位時間あたりの演算量) が 3 倍の CPU で、同じプログラムを使い処理を行う場合、同じ処理時間 5[sec] で何件のデータを処理できるか答えよ。(8)

4 説明問題

```
int a[ 2 ][ 2 ] ;

int *b[ 2 ] ;
b[0] = (int*)malloc( sizeof( int ) * 2 ) ;
b[1] = (int*)malloc( sizeof( int ) * 2 ) ;

int **c ;
c = (int**)malloc( sizeof( int* ) * 2 ) ;
c[0] = (int*)malloc( sizeof( int ) * 2 ) ;
c[1] = (int*)malloc( sizeof( int ) * 2 ) ;

for( int i = 0 ; i < 2 ; i++ )
    for( int j = 0 ; j < 2 ; j++ ) {
        int k = (i+1) * 10 + (j+1) ;
        a[i][j] = k ; // 見掛け上は同じ a,b,c
        b[i][j] = k ;
        c[i][j] = k ;
    }
```

| 2次元配列を3つの方法で作成する
| プログラムを作った。
|
| a,b,c の違いが解るように
| メモリの内容やポインタの指す
| 場所を記入したイメージ図を交えて
| データがどのように入っているのか
| 簡単に説明せよ。

5 可変長配列の保存 (課題類似問題)

```
void main() {  
    #define SIZE 5 // 以下の名前と年齢の構造体を  
    struct NameAge { // 使ったプログラムの (A)-(H)  
        char* name ; // に相応しい処理を答えよ。  
        int age ;  
    } ;  
  
    struct NameAge *table ;  
    int i , j , t_age ;  
    char t_name[ 1000 ] ;  
  
    if ( (table = (struct NameAge*)malloc( _____ * SIZE ))  
        exit( 1 ) ;  
    for( i = 0 ; i < SIZE ; i++ ) {  
        if ( scanf( "%s%d" , t_name , &t_age )  
            break ;  
        _____ )  
  
        if ( (table[ i ].name = _____) == NULL )  
            break ;  
  
        strcpy( _____ , t_name ) ;  
        _____ = t_age ;  
    }  
    for( j = 0 ; j < i ; j++ )  
        printf( "%s %d\n" , table[ j ].name , table[ j ].age ) ;  
    for( j = 0 ; j < i ; j++ )  
        free( _____ ) ;  
}
```

(A)3 (B)2 (C)2 (D)3 (E)3 (F)3 (G)2 (H)2

6 説明問題

プログラムを作成する場合に、トレードオフの関係 (一方を優先すると他方が不利益になるような相反関係) にある3つの要点 (a), (b), (c) を答えよ。

また、それぞれの要点の間にどういった具体的な相反関係があるか [a-b], [a-c], [b-c] をそれぞれ例をあげて答えよ。

